

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Oktober 2003 (16.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/085162 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C23C 16/04,  
8/04, 10/04, 4/00 REICHE, Ralph [DE/DE]; Bulgenbachweg 15, 13465  
Berlin (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/02977 (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. März 2003 (21.03.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:  
02008044.6 10. April 2002 (10.04.2002) EP

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten CN, JP, europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

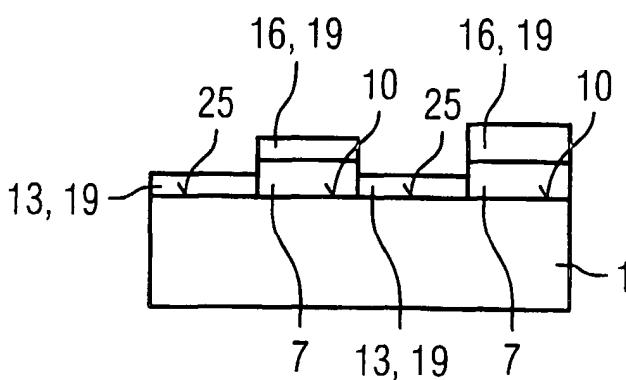
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BERNDT, Thomas [DE/DE]; Kasperstrasse 39, 12524 Berlin (DE). COX, Nigel-Philip [GB/DE]; Gipsstr. 23 B, 10119 Berlin (DE). GRIEP, Andreas [DE/DE]; Ahrensfelder Dreieck 25, 16356 Ahrensfelde (DE). KERN, Guido [DE/DE]; Schönhauserstrasse 35, 13158 Berlin (DE). REICH, Gerhard [DE/DE]; Holsteinische Strasse 38, 10717 Berlin (DE).

(54) Title: METHOD FOR COATING A COMPONENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BESCHICHTUNG EINES BAUTEILS

WO 03/085162 A1



(57) Abstract: Disclosed is a method for coating a component (1), comprising a masking (7) which is made at least in part of a ceramic powder and can therefore easily be removed after coating the component (1).

(57) Zusammenfassung: Das erfindungsgemäße Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils (1) weist eine Maskierung (7) auf, die zumindest teilweise aus einem Keramikpulver besteht und so nach der Beschichtung des Bauteils (1) leicht entfernt werden kann.

## Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1.

Bei der Beschichtung von Bauteilen soll nicht immer die gesamte äußere oder innere Oberfläche eines Bauteils beschichtet werden. Dies gilt für sämtliche Beschichtungsverfahren, wie z.B. Plasmaspritzen, PVD- (physical vapour deposition) oder CVD- (chemical vapour deposition) Prozesse.

15 Teile der Beschichtung müssen dort entfernt werden, in denen keine Beschichtung erwünscht war. Dies geschieht oft durch eine abrasive Abtragung der Beschichtung in diesen Bereichen, da das Material der Beschichtung sehr gut auf dem Bauteil 20 haftet oder sogar mit diesem reagiert, wenn z.B. das Bauteil mit Aluminium beschichtet wurde, um eine Alitierung durchzuführen.

Die abrasive Abtragung führt jedoch zu einer Schädigung oder Geometrieveränderung des Bauteils. Dies ist z.B. beim 25 Sandstrahlen der Fall, bei dem die Sandpartikel bspw. das Aluminium von dem Bauteil wieder entfernen.

Die US-PS 6,036,995 zeigt die Notwendigkeit von Maskierungen durch Klebebänder, Metallfolien. Die Beschichtung erfolgt 30 durch Auftrag von Schlicker. Metallfolien haften nicht gut auf einer Unterlagen und bieten daher unzureichenden Schutz in einer Bedampfungsanlage, in der die aufzutragenden Teilchen sich in allen Richtungen bewegen. Klebebänder halten keine hohen Temperaturen aus.

35 Bei der US-PS 5,985,368 erfolgt eine Beschichtung durch einen Schlicker aus Keramik. Es findet keine Maskierung statt.

Die US-PS 6,283,714 zeigt die Notwendigkeit von Maskierungen bei Beschichtungen mit Aluminium. Durch eine bestimmte Anordnung innerhalb der Beschichtungsanlage wird aber 5 vermieden, dass sich Aluminium auf den ungewünschten Stellen abscheidet.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils aufzuzeigen, bei dem durch eine 10 Maskierung eine Beschichtung in den unerwünschten Bereichen unterbleibt, wobei die Maskierung auf einfache Art und Weise entfernt werden kann.

15 Die Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Dabei wird die Oberfläche, in den Bereichen in denen keine Beschichtung erwünscht ist, zumindest teilweise durch ein Keramikpulver geschützt.

20 In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Verbesserungen des Verfahrens gemäß Anspruch 1 aufgelistet.

Ausführungsbeispiele sind in den nachfolgenden Figuren erläutert.

25 Es zeigen  
Figur 1, 2, 3 die Verfahrensschritte gemäß des erfindungsgemäßen Verfahrens,  
Figur 4, 5 weitere Ausführungsbeispiele für die Anwendung des 30 erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 1 zeigt ein Bauteil 1, insbesondere eine Turbinenschaufel einer Gasturbine, bspw. bestehend aus einer Nickel- oder Cobalt- basierten Superlegierung, das eine 35 Oberfläche 4 aufweist.

Die Oberfläche 4 des Bauteils 1 soll mit einem keramischen oder metallischen Beschichtungsmaterial 19, wie z.B. Aluminium, beschichtet werden.

5 Dabei gibt es Bereiche 10, in denen eine Beschichtung mit dem Beschichtungsmaterial 19 nicht erwünscht ist, wie z.B. ein Schaufelfuss (Befestigungsbereich) einer Turbinenschaufel.

Diese Bereiche 10 werden durch eine Maskierung 7 geschützt.

Die Maskierung 7 besteht aus einer Suspension, einem 10 Schlicker oder einer Paste eines Keramikpulvers, insbesondere Zirkoniumoxid, die durch Eintauchen des Bauteils in die Suspension, Bepinseln, Aufsprühen oder sonstige Auftragungsarten auf das Bauteil 1 aufgebracht wird.

Die Auftragung kann lokal oder auch grossflächig erfolgen.

15 Die Maskierung 7 reagiert nicht mit dem Bauteil 1. Die Maskierung 7 bleibt während der Beschichtung des Bauteils 1 auf dem Bauteil 1 bspw. durch das Vorhandensein eines organischen Binders in der Paste oder der Suspension haften.

20 Die Beschichtung des Bauteils 1 mit dem Beschichtungsmaterial 19 erfolgt durch einen CVD-Prozess (Chemical vapour deposition) oder PVD-Prozess (phyiscal vapour deposition) oder Plasmaspritzen. Weitere Beschichtungsarten sind denkbar.

25 Figur 2 zeigt das Bauteil 1, das beschichtet worden ist. Es gibt Bereiche 25 auf der Oberfläche 4 mit einer Beschichtung 13 auf dem Bauteil 1, wo diese erwünscht ist. Ebenso gibt es eine Beschichtung 16 auf der Maskierung 7.

30 Da die Maskierung 7 einfach entfernt werden kann, weil sie bspw. nur durch den organischen Binder an dem Bauteil 1 haftet, kommt es in den Bereichen 10, in denen keine Beschichtung erwünscht war, auch zu keiner Beeinträchtigung des Bauteils 1 (Fig. 3).

35

Die Maskierung 7 kann bspw. durch Abwaschen oder Trockeneisstrahlen entfernt werden.

Figur 4 zeigt ein weiteres Anwendungsbeispiel für das erfundungsgemäße Verfahren.

Das Bauteil 1 kann auch einen Hohlraum 22 aufweisen, in dem 5 eine Maskierung 7 aufgebracht wird. Das Verfahren eignet sich also auch für aussenliegende und innenliegende Flächen.

Figur 5 zeigt ein weiteres Anwendungsbeispiel für das erfundungsgemäße Verfahren.

10 Bei dem Bauteil 1 soll eine Beschichtung 13 im Hohlraum 22 des Bauteils 1 erfolgen.

Eine Beschichtung einer äusseren Oberfläche 28 des Bauteils 1 ist nicht erwünscht, so dass eine Maskierung 7 auf die aussenliegende Fläche 28 des Bauteils 1 aufgebracht wird.

15 So kann das ganze Bauteil 1 mit der Maskierung 7 in den Beschichtungsprozess eingeführt werden ohne dass eine Beschichtung in dem Bereich 10 erfolgt, in dem keine Beschichtung erwünscht ist, sondern nur in den gewünschten Bereichen auf einer Innenfläche 31 des Bauteils 1. Ebenso 20 kann die Innenfläche 31 durch eine Maskierung teilweise geschützt werden.

Dies ist z.B. bei der Innenalitierung von Turbinenschaufeln für eine Gasturbine besonders sinnvoll.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung einer Oberfläche eines Bauteils,

5 insbesondere einer Turbinenschaufel,

das zumindest folgende Schritte umfasst:

- Aufbringung einer Maskierung auf bestimmte Bereiche der Oberfläche des Bauteils, die keine Beschichtung aufweisen sollen,

10 - Beschichtung des Bauteils,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

die Maskierung (7) als Schicht aus einem Keramikpulver

besteht, wobei zur Herstellung die Maskierungsschicht kein Binder verwendet wird.

15 2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

die Maskierung (7) aus einer Suspension mit dem

Keramikpulver gebildet ist.

20 3. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

die Maskierung (7) aus einer Paste mit einem Keramikpulver gebildet ist.

25 4. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

das Keramikpulver zumindest teilweise ein Zirkonoxidpulver ist.

30 5. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

auf das Bauteil (1) eine Aluminiumschicht aufgebracht wird.

6

6. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die Beschichtung durch einen Chemical-vapour-deposition -  
(CVD-) Prozess erfolgt.

5

1/2

FIG 1

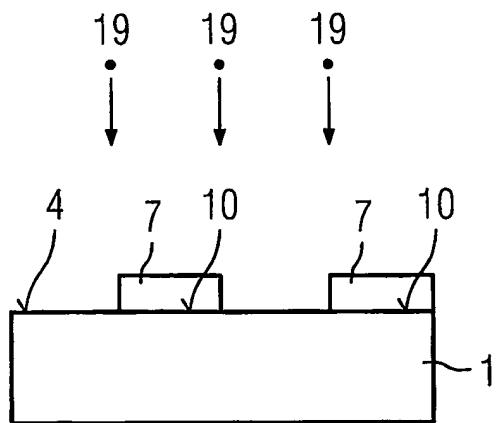


FIG 2

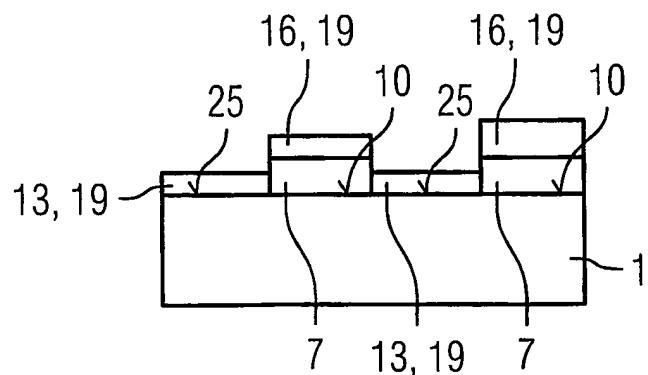


FIG 3

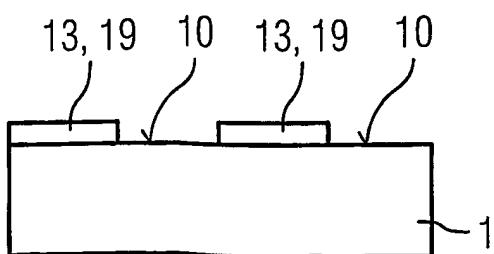


FIG 4

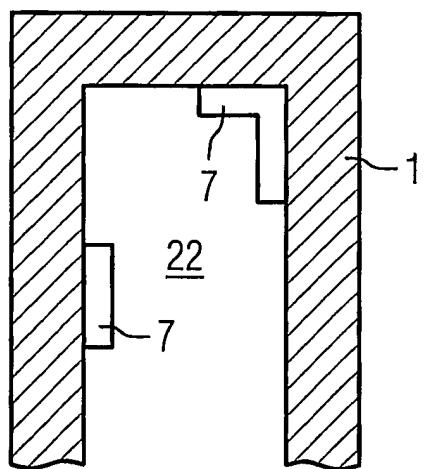
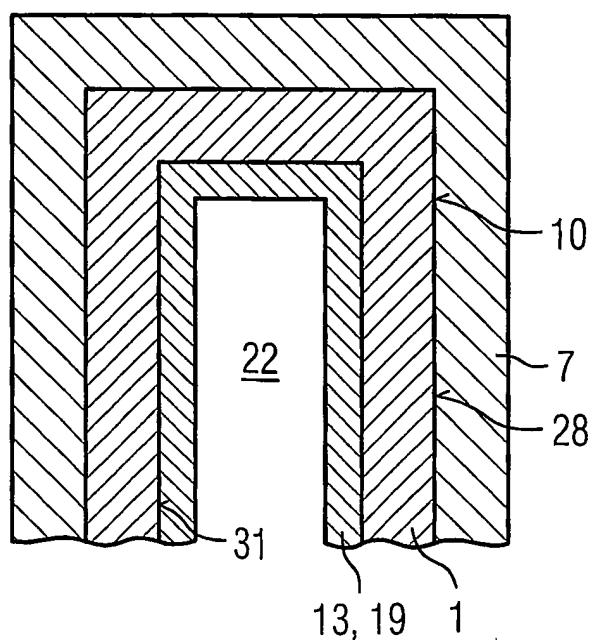


FIG 5



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/02977

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C23C16/04 C23C8/04 C23C10/04 C23C4/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 210 387 A (ROLLS ROYCE PLC) 7 June 1989 (1989-06-07) page 1, line 1 - line 31 ---	1-3,5,6
Y		4
X	US 4 617 202 A (BALDI ALFONSO L) 14 October 1986 (1986-10-14) column 17, line 61 -column 19, line 32 ---	1-3,5
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 052 (E-100), 7 April 1982 (1982-04-07) & JP 56 165250 A (RICOH CO LTD), 18 December 1981 (1981-12-18) abstract ---	1,5
		-/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the international search report

15 July 2003

23/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,

Authorized officer

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No

PCT/EP 03/02977

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
GB 2210387	A	07-06-1989	NONE			
US 4617202	A	14-10-1986	US	4350719 A	21-09-1982	
			US	3948687 A	06-04-1976	
			US	3958046 A	18-05-1976	
			US	3958097 A	18-05-1976	
			US	5128179 A	07-07-1992	
			US	5194219 A	16-03-1993	
			CA	1154636 A1	04-10-1983	
			DE	3033074 A1	02-04-1981	
			FR	2465006 A1	20-03-1981	
			GB	2058844 A , B	15-04-1981	
			IL	60993 A	30-11-1983	
			NL	8005016 A , B,	10-03-1981	
			SE	8006214 A	08-03-1981	
			US	4347267 A	31-08-1982	
			CA	1178261 A1	20-11-1984	
			US	3764371 A	09-10-1973	
			US	3948689 A	06-04-1976	
			US	3958047 A	18-05-1976	
			US	4208453 A	17-06-1980	
			DE	3277569 D1	10-12-1987	
			EP	0072861 A1	02-03-1983	
			JP	2047538 B	22-10-1990	
			JP	58500288 T	24-02-1983	
			WO	8203027 A1	16-09-1982	
			US	4464430 A	07-08-1984	
			US	4965095 A	23-10-1990	
			US	4467016 A	21-08-1984	
			US	4977036 A	11-12-1990	
			US	4897375 A	30-01-1990	
			US	4537927 A	27-08-1985	
			US	4820362 A	11-04-1989	
			CA	1006422 A1	08-03-1977	
			CA	1033650 A2	27-06-1978	
			DE	2325138 A1	29-11-1973	
			FR	2185035 A1	28-12-1973	
			GB	1437267 A	26-05-1976	
			SE	392920 B	25-04-1977	
			US	3936539 A	03-02-1976	
			US	3785854 A	15-01-1974	
			FR	2228863 A1	06-12-1974	
			GB	1437762 A	03-06-1976	
			JP	50014551 A	15-02-1975	
			US	4308160 A	29-12-1981	
			FR	2262125 A1	19-09-1975	
			FR	2366378 A1	28-04-1978	
			SE	415576 B	13-10-1980	
			SE	7501684 A	28-08-1975	
			US	4260654 A	07-04-1981	
			CA	1052638 A1	17-04-1979	
			DE	2523435 A1	11-12-1975	
JP 56165250	A	18-12-1981	NONE			
JP 11181561	A	06-07-1999	NONE			

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen  
PCT/EP 03/02977

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	C LANZA: "Producing Extremely Small Uniform Holes in Semiconductor Material. November 1963." IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Bd. 6, Nr. 6, 1. November 1963 (1963-11-01), Seiten 69-70, XP002247183 New York, US das ganze Dokument -----	1
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 12, 29. Oktober 1999 (1999-10-29) & JP 11 181561 A (TOSHIBA MACH CO LTD), 6. Juli 1999 (1999-07-06) Zusammenfassung -----	4